

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-258165

(P2001-258165A)

(43)公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 02 J 7/00  
G 01 R 31/36

識別記号

F I  
H 02 J 7/00  
G 01 R 31/36

テ-マコ-ト<sup>\*</sup>(参考)  
X 2 G 0 1 6  
A 5 G 0 0 3

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願2000-67012(P2000-67012)

(22)出願日 平成12年3月10日 (2000.3.10)

(71)出願人 000220262

東京瓦斯株式会社

東京都港区海岸1丁目5番20号

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 温井 一光

東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯  
株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外7名)

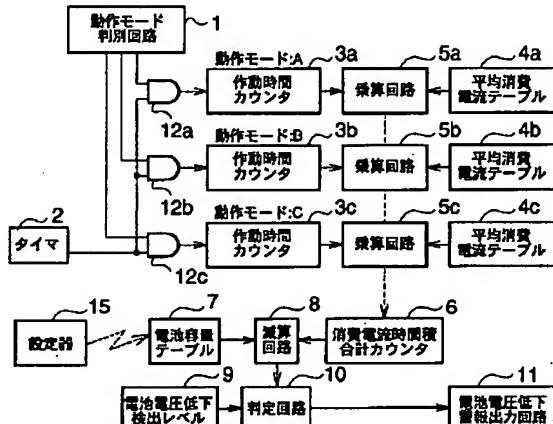
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池残量検出装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、電池残量を正確に検出し、電池駆動の機器を常時正常に作動させることを目的とする。

【解決手段】 機器の各動作モードについて予め求められた消費電流値と動作時間との積を演算して各動作モード毎の消費電流時間積を求める消費電流時間積演算手段5a～5cと、各動作モード毎の消費電流時間積を累計して機器の使用開始時からの累計消費電流時間積を求める累計消費電流時間積演算手段6と、予め設定された電池容量値から累計消費電流時間積を減算して電池残量値を求める電池残量値演算手段8と、電池残量値が所定値以下になったとき警報を発する警報手段11とを有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電池駆動の機器における電池残量を検出する電池残量検出装置であって、前記機器の動作モードを判別する動作モード判別手段と、前記動作モード毎の動作時間を計時する動作時間計測手段と、各動作モードについて予め設定された消費電流値と前記動作時間との積を演算して各動作モード毎の消費電流時間積を求める消費電流時間積演算手段と、前記各動作モード毎の消費電流時間積を累計して前記機器の使用開始時または電池交換時からの累計消費電流時間積を求める累計消費電流時間積演算手段と、予め設定された電池容量値から前記機器使用開始時からの累計消費電流時間積を減算して電池残量値を求める電流残量値演算手段と、前記電池残量値が所定値以下になったとき警報を発する警報手段とを有することを特徴とする電池残量検出装置。

【請求項2】 前記電池残量値が所定値以下になったときに代えて、前記累計消費電流時間積が所定値に達したとき又は前記累計消費電流時間積を基に求めた今後の使用可能時間が所定値以下になったときの何れかのときに警報を発するように構成してなることを特徴とする請求項1記載の電池残量検出装置。

【請求項3】 前記電池残量値が所定値以下になったときに代えて、前記累計消費電流時間積の所定時間における増加分を算出し、この増加分からこのまま前記機器が動作した場合の予測累計消費電流時間積を演算し、この予測累計消費電流時間積が予め設定した所定値に達したときに警報を発するように構成してなることを特徴とする請求項1記載の電池残量検出装置。

【請求項4】 前記機器の使用開始信号を受信する受信部を設け、この使用開始信号を受信したときから電池残量値の演算を開始するように構成してなることを特徴とする請求項1記載の電池残量検出装置。

【請求項5】 前記電池残量値の演算結果、前記累計消費電流時間積又はこの累計消費電流時間積を基に求めた今後の使用可能時間をメモリに記憶させ、外部からこの記憶内容を読み出し可能に構成してなることを特徴とする請求項1記載の電池残量検出装置。

【請求項6】 前記警報を発するときの警報レベルである前記所定値を、外部から設定及び読み出し可能に構成してなることを特徴とする請求項1記載の電池残量検出装置。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれかに記載の電池残量検出装置を用いたことを特徴とする電池駆動で作動するガスマータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電池駆動で作動する例えばガスマータ等の電子機器の電池残量検出装置に関するもの。

## 【0002】

【従来の技術】電池駆動で作動する電子機器における従来の電池残量検出方法としては、例えば、電池電圧低下検出回路を用いて電池電圧が所定値以下になった場合に電池残量不足と判定するようにした方法がある。このような、従来の電池残量検出方法を、図2の経過時間と電池電圧の関係を用いて説明する。機器の使用期間に伴い電池電圧が次第に低下していく電池電圧低下検出レベルに達すると電池電圧低下検出回路により電池電圧低下検出と判定され、電池残量が少なくなっているとの警報

10 が outputされる。このときの経過時間を  $t_1$  とする。この経過時間  $t_1$  は機器の使用期間の期待値である。しかし、低温環境下での電池電圧は常温時よりも低下するので常温使用時よりも早い時期に電池電圧低下検出レベルに達してしまう。このときの経過時間を  $t_2$  とする。また、大電流を流したときは電池内部抵抗の関係で電池電圧が瞬間に大きく低下するが、この電圧降下によって電池電圧低下検出レベルを下回ったときまでの経過時間を  $t_3$  とする。このように、機器の使用期間の期待値は  $t_1$  であるが、低温や大電流によって経過時間が  $t_2$  や  $t_3$  となり、期待値  $t_1$  よりも短く判定してしまう場合があり、電池残量がまだ十分あっても一時的な条件で電池電圧低下を検出してしまうことがある。また、低温時や大電流を考慮して電池電圧低下検出レベルを下げる

20 と、今度は機器作動電圧以下になつてもまだ電池電圧低下が検出されないことになってしまう。

【0003】 例えば電池駆動で作動するガスマータの場合、電池電圧が所定値以下になったときには、電池のみを交換するのではなく、ガスマータ本体ごと交換することから、正確な電池残量の検出は、ガスマータの的確な機能を確保しつつ、徒に不必要的ガスマータの交換を防

30 止する上でも重要である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、電池電圧と電池残量とは必ずしも比例関係にあるとは限らず、例えば低温時には電池電圧が常温時よりも低くなる傾向があるとか、大電流を流したときには電池内部抵抗の関係で一時的に電圧が低下するといった傾向がある。このため、従来の電池残量検出方法では、実際には電池残量があるにも関わらず温度や電流の関係で電池残量不足と判定しまうことがあった。そのため、本来使用できる期間よりも短い期間で電池を交換することになるほか、低温時や大電流を考慮して電池電圧低下検出レベルを下げるとき、機器作動電圧以下になつてもまだ電池電圧低下が検出されないことになって電池駆動の機器が正常に作動しないことになるという問題があった。

【0005】 本発明は、上記に鑑みてなされたもので、電池残量を正確に検出し、電池駆動の機器を常時正常に作動させることができるように電池残量検出装置を提供することを目的とする。

## 50 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、電池駆動の機器における電池残量を検出する電池残量検出装置であって、前記機器の動作モードを判別する動作モード判別手段と、前記動作モード毎の動作時間を計時する動作時間計測手段と、各動作モードについて予め設定された消費電流値と前記動作時間との積を演算して各動作モード毎の消費電流時間積を求める消費電流時間積演算手段と、前記各動作モード毎の消費電流時間積を累計して前記機器の使用開始時または電池交換時からの累計消費電流時間積を求める累計消費電流時間積演算手段と、予め設定された電池容量値から前記機器使用開始時からの累計消費電流時間積を減算して電池残量値を求める電流残量値演算手段と、前記電池残量値が所定値以下になったとき警報を発する警報手段とを有することを要旨とする。この構成により、消費電流値と動作時間との積を動作モード毎に演算し、この演算結果を全動作モードについて累計することで、機器の使用開始時からの累計消費電流時間積が求められる。設定された電池容量値から上記累計消費電流時間積を減算することで、電池残量が検出され、この電池残量値が所定値以下になったとき警報が発せられて電池残量が少なくなったことが報知される。

【0007】請求項2記載の発明は、上記請求項1記載の電池残量検出装置において、前記電池残量値が所定値以下になったときに代えて、前記累計消費電流時間積が所定値に達したとき又は前記累計消費電流時間積を基に求めた今後の使用可能時間が所定値以下になったときの何れかのときに警報を発するように構成してなることを要旨とする。この構成により、現在の電池残量値に代えて、機器の使用開始時から現在までの電池消耗量である累計消費電流時間積又はこの累計消費電流時間積から求めた今後の使用可能時間を用いて警報を発するようにしても、前記と同様に電池残量が少なくなったことを報知することが可能となる。

【0008】請求項3記載の発明は、上記請求項1記載の電池残量検出装置において、前記電池残量値が所定値以下になったときに代えて、前記累計消費電流時間積の所定時間における増加分を算出し、この増加分からこのまま前記機器が動作した場合の予測累計消費電流時間積を演算し、この予測累計消費電流時間積が予め設定した所定値に達したときに警報を発するように構成してなることを要旨とする。この構成により、現在の電池残量値に代えて、このまま機器が動作した場合の予測電池消耗量に相当する予測累計消費電流時間積を用いて警報を発するようにしても、前記と同様に電池残量が少なくなったことを報知することが可能となる。

【0009】請求項4記載の発明は、上記請求項1記載の電池残量検出装置において、前記機器の使用開始信号を受信する受信部を設け、この使用開始信号を受信したときから電池残量値の演算を開始するように構成してな

ることを要旨とする。この構成により、機器の使用開始が、電池残量検出装置に明確に伝達されて機器の使用開始時からの累計消費電流時間積が正確に求められる。

【0010】請求項5記載の発明は、上記請求項1記載の電池残量検出装置において、前記電池残量値の演算結果、前記累計消費電流時間積又はこの累計消費電流時間積を基に求めた今後の使用可能時間をメモリに記憶させ、外部からこの記憶内容を読み出し可能に構成してなることを要旨とする。この構成により、警報が発せられる前の適宜の時期に電池残量値等を読み出すことで、電池の交換時期等を予め知得することが可能となる。

【0011】請求項6記載の発明は、上記請求項1記載の電池残量検出装置において、前記警報を発するときの警報レベルである前記所定値を、外部から設定及び読み出し可能に構成してなることを要旨とする。この構成により、電池駆動の機器の設置等の後に、警報レベルである所定値を、外部から設定及び確認することが可能となる。

【0012】請求項7記載の発明は、請求項1乃至6のいずれかに記載の電池残量検出装置を、電池駆動で作動するガスマータに用いたことを要旨とする。この構成により、ガスマータの的確な機能を確保しつつ、徒に不要なガスマータの交換を防止する。

### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1に基づいて説明する。まず、電池残量検出装置の構成を説明する。同図において、1は現在の機器の動作がどのモードにあるかを判別する動作モード判別手段としての動作モード判別回路、2は機器の動作タイマ、3a～3cは各動作モードでの機器作動時間を計時する動作時間計測手段としての作動時間カウンタ、4a～4cは各動作モードでの平均消費電流を予め記憶している平均消費電流テーブル、5a～5cは各動作モードでの機器作動時間と平均消費電流値との積を演算する消費電流時間積演算手段としての乗算回路、6は各動作モードでの機器作動時間と平均消費電流値との積を合計する累計消費電流時間積演算手段としての消費電流時間積合計カウンタ、7は設定された電池容量値を記憶している電池容量テーブル、8は設定された電池容量値から累計消費電流時間積値を減算して電池残量値を求める電池残量値演算手段としての減算回路、9は電池電圧低下検出レベルを記憶しておく電池電圧低下検出レベルテーブルであり、この電池電圧低下検出レベルは機器の設置等の後においても、外部から設定及び読み出しが可能になっている。

10は減算回路8の出力である電池残量値と電池電圧低下検出レベルとの比較判定をする判定回路、11は判定回路10の出力を受けて電池電圧低下警報を出力する警報手段としての警報出力回路、12a～12cは動作モード毎の機器動作時間をその動作モードに対応した作動時間カウンタ3a～3cに入力させるANDゲートであ

る。なお、平均消費電流テーブル4 a～4 cに予め記憶する平均消費電流および電池容量テーブル7に設定記憶される電池容量値については、好しくは設定器15によって外部から設定できるようにしてもよい。

【0014】次に、上述のように構成された電池残量検出装置の作用を説明する。動作モードAは、例えば常時作動状態を意味し、動作モードBは、スリープ状態、動作モードCは、警報出力状態を意味しているものとする。また、これらの各動作モードでの平均消費電流は既に明かになっているものとする。いま、機器の動作状態がどの状態にあるのかは動作モード判別回路1でわかるとしたとき、ANDゲート12 a～12 cの一方の入力端子には動作モード判別回路1からの切替え信号が入力されており、動作タイマ2からの時間パルスがANDゲート12 a～12 cを経て各動作モードの作動時間カウンタ3 a～3 cに積算される。これにより各動作モードでの作動時間が作動時間カウンタ3 a～3 cに切り分けて累積される。一方、各動作モードでの平均消費電流が予め平均消費電流テーブル4 a～4 cに格納されており、この平均消費電流値と各動作モードでの作動時間が乗算回路5で乗算されて各動作モードでの消費電流時間積が求められる。そして、消費電流時間積合計カウンタ6が動作モード毎の消費電流時間積を累計して機器の使用開始時からの累計消費電流時間積が演算される。この機器使用開始時からの累計消費電流時間積は、機器使用開始時から現在までの電池消費量に相当するので、減算回路8により、予め電池容量テーブル7に設定された電池容量値からこの累計消費電流時間積を減算することでの電池残量値が求められる。電池残量値は判定回路10へ出力されて電池電圧低下検出レベルテーブル9に予め設定されている電池電圧低下検出レベルと比較され、電池残量値が電池電圧低下検出レベルを下回ったとき、警報出力回路11から警報信号が出力されて電池残量が少なくなったことが報知される。なお、ここでは図示していないが、電池残量検出装置には機器の使用開始信号を受信する受信回路が設けられ、この受信回路が機器の使用開始信号を受信したときから電池残量値の演算を開始するものとする。

【0015】より具体的な例として、上述のように構成された電池残量検出装置をマイコンで構成し、これを電池駆動のガスマータに適用した場合の作用を説明する。この場合、マイコンのCPUの待機時平均消費電流が1 μAある待機状態を動作モードA、CPUの動作時消費電流6 μAである動作状態を動作モードB、遮断弁のコイルに流れる電流が250 mAで動作時間が50 msecである遮断弁駆動時を動作モードCとする。

【0016】いま、ガスマータの使用開始をCPUのリセットで行ったとすると、その時点からCPUは経過時刻を計測し始める。最初はCPUの待機状態であったとすると、CPUの動作モードAに対応する「消費電流時

間積カウンタ」は経過時間と待機電流の1 μAの積を演算サイクル毎に計測してその積算値を記憶している。CPUがあるタイミングで動作する動作状態での消費電流6 μAとその作動時間積が動作モードBに対応する「消費電流時間積カウンタ」に加算される。また、CPUが異常を検出して遮断弁を駆動した場合には、1回の遮断で要する消費電流時間積は250 mA × 50 msecということになり、1回の遮断弁駆動毎に動作モードCに対応する「消費電流時間積カウンタ」に加算される。このように、動作モードA～Cに対応する「消費電流時間積カウンタ」には使用開始時点からの消費電流時間積合計が絶えず更新されており、この値が当初設定した値を超えた場合に電池容量残不足の警報を出すようにする。当初設定する値については電池の公称容量、例えば1200 mAhの場合、自己放電10%／10年でまた電池容量のばらつきが10%と仮定して、10年使用で80%の容量すなわち960 mAhと設定しておく。さらに細かく計算する場合には、自己放電分を毎年計算するとか、安全率を考慮して設定するなどのやり方も考えられる。

【0017】上述したように、本実施の形態によれば、実際の消費電流と動作時間から消費電流時間積を計算するため、従来の電池電圧による残量検出方法に比べて正確に電池残量を検出することができ、この電池残量が所定値以下になったときの警報発信により電池交換等の適切な処置を施すことで、電池駆動の機器を常時正常に作動させることができる。従来の電池電圧検出回路が不要となり信頼性が向上するとともに機器が安価に構成できる。電池残量又は累計消費電流時間積値を不揮発性メモリに記憶させておき、これを外部から読み出し可能のように回路を構成しておくことで、機器の不具合解析に役立つ。過去の累計消費電流時間積の所定時間における増加分を算出し、この増加分からこのまま機器が動作した場合の今後の累計消費電流時間積を予測することができ、その時の電池残量から残り何時間使用可能かを算出できる。そのため、通信又は外部からの読み出し手段により読み出した残り使用時間により電池もしくは機器の交換時期を調整することができる。

【0018】次に、各変形例を述べる。  
①上記電池残量検出装置において、電池残量ではなく、機器の使用開始時から現在までの電池消費量である累計消費電流時間積を使用許容累計消費電流時間積で判定して警報を出すようにしても前記と同様の作用、効果を得ることができる。  
②消費電流時間積の演算は動作モードが変化したときにその都度行っても一定周期で演算をしても構わない。  
③電池電圧低下検出回路と併用することで、さらに確実な残量検出が可能となる。この場合、計算による電池残量よりも先に電池電圧低下検出回路による電池電圧低下が検出されたときは、電池不良や想定以上の電流が流れしたことによるものと判断することができる。  
④各動

作モードでの消費電流の代わりに、例えばリレーを駆動する動作モードの場合には1回駆動当たりの平均消費電流時間積を予め設定しておき、動作回路との積から消費電流時間積として計算してもよい。⑤今後の機器使用可能時間を予測する場合、機器の使用開始からの累計時間で累計消費電流時間積を除算して平均消費電流を求め、電池残量のmA・hをこの平均消費電流で除算して使用可能時間を求めてよい。⑥動作時間や残り作動時間などの時間は、いわゆる時、分、秒の時間ではなく、年、月、日という期間で示しても同様の効果が得られる。

## 【0019】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、機器の動作モードを判別する動作モード判別手段と、前記動作モード毎の動作時間を計時する動作時間計測手段と、各動作モードについて予め求められた消費電流値と前記動作時間との積を演算して各動作モード毎の消費電流時間積を求める消費電流時間積演算手段と、前記各動作モード毎の消費電流時間積を累計して前記機器の使用開始時からの累計消費電流時間積を求める累計消費電流時間積演算手段と、予め設定された電池容量値から前記機器使用開始時からの累計消費電流時間積を減算して電池残量値を求める電流残量演算手段と、前記電池残量値が所定値以下になったとき警報を発する警報手段とを具備させたため、設定された電池容量値から機器使用開始時からの累計消費電流時間積を減算することで、電池残量を正確に検出することができ、この電池残量値が所定値以下になったとき警報が発せられるので、電池交換等の適切な処置を施すことで電池駆動の機器を常時正常に作動させることができる。

【0020】請求項2記載の発明によれば、前記電池残量値が所定値以下になったときに代えて、前記累計消費電流時間積が所定値に達したとき又は前記累計消費電流時間積を基に求めた今後の使用可能時間が所定値以下になったときの何れかのときに警報を発するように構成したため、累計消費電流時間積は機器の使用開始時から現在までの電池消耗量であるので、正確に求められた累計消費電流時間積又はこの累計消費電流時間積から求めた今後の使用可能時間を使って警報を発するようにも、正確に検出された電池残量値を用いて警報を発する場合と同等の効果がある。

【0021】請求項3記載の発明によれば、前記電池残量値が所定値以下になったときに代えて、前記累計消費電流時間積の所定時間における増加分を算出し、この増加分からこのまま前記機器が動作した場合の予測累計消費電流時間積を演算し、この予測累計消費電流時間積が予め設定した所定値に達したときに警報を発するように構成したため、累計消費電流時間積の所定時間における増加分を基に、このまま機器が動作した場合の予測累計消費電流時間積を正確に求めることができるので、予測

電池消耗量に相当するこの予測累計消費電流時間積を用いて警報を発するようにしても、正確に検出された電池残量値を用いて警報を発する場合と同等の効果がある。

【0022】請求項4記載の発明によれば、前記機器の使用開始信号を受信する受信部を設け、この使用開始信号を受信したときから電池残量値の演算を開始するよう構成したため、機器の使用開始が、電池残量検出装置に明確に伝達されて機器の使用開始時からの累計消費電流時間積、言い換えれば電池残量値を正確に求めることができること

10

【0023】請求項5記載の発明によれば、前記電池残量値の演算結果、前記累計消費電流時間積又はこの累計消費電流時間積を基に求めた今後の使用可能時間を不揮発性メモリに記憶させ、外部からこの記憶内容を読み出し可能に構成したため、警報が発せられる前の適宜の時期に電池残量等を読み出して電池の交換時期等を予め知得することで、電池駆動の機器を常時正常に作動させることができる。

【0024】請求項6記載の発明によれば、前記警報を発するときの警報レベルである前記所定値を、外部から設定及び読み出し可能に構成したため、電池駆動の機器の設置等の後に、警報レベルである所定値を、外部から設定及び確認することができて、警報の発信タイミングを正しく規定することができ、電池駆動の機器を常時正常に作動させることができる。

20

【0025】請求項7記載の発明によれば、請求項1乃至6のいずれかに記載の電池残量検出装置を、電池駆動で作動するガスマータに用いたことで、ガスマータの的確な機能を確保しつつ、電池交換が必要なガスマータについてのみの交換を確実に行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

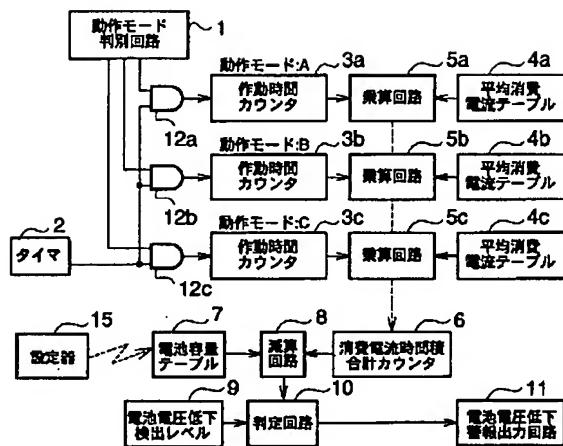
【図1】本発明の実施の形態である電池残量検出装置のブロック図である。

【図2】従来の電池残量検出方法における電池電圧と経過時間の関係を示す図である。

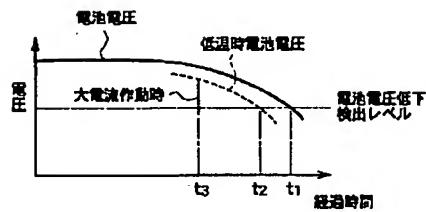
## 【符号の説明】

- 1 動作モード判別回路（動作モード判別手段）
- 3a～3c 機器作動時間カウンタ（動作時間計測手段）
- 4a～4c 平均消費電流テーブル
- 5a～5c 乗算回路（消費電流時間積演算手段）
- 6 消費電流時間積合計カウンタ（累計消費電流時間積演算手段）
- 7 電池容量テーブル
- 8 減算回路（電池残量値演算手段）
- 9 電池電圧低下検出レベルテーブル
- 11 電池電圧低下警報出力回路（警報手段）
- 15 設定器

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 守

東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯  
株式会社内

(72)発明者 中村 充博

東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯  
株式会社内

(72)発明者 林 均

東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯  
株式会社内

(72)発明者 今 一生

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

(72)発明者 前田 郁雄

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

F ターム(参考) 2G016 CA00 CB12 CB22 CC01 CC04

CC06 CC27 CC28 CE00

5G003 BA01 EA05 GC05